

## 支持信息

### Supporting Information

#### 基于环烷烃/乙醇混合碳源高性能碳纳米管纤维的连续化制备

赵天成 蒋鸿宇 张琨 徐一帆 康欣悦 胥鉴宸 周旭峰  
陈培宁\* 彭慧胜\*

(聚合物分子工程国家重点实验室 复旦大学高分子科学系 先进材料实验室 上海 200433)

#### Continuous preparation of high-performing carbon nanotube fibers based on cycloalkane/ethanol mixing carbon source

Zhao, Tiancheng Jiang, Hongyu Zhang, Kun Xu, Yifan Kang, Xinyue Xu, Jiancheng  
Zhou, Xufeng Chen, Peining\* Peng, Huisheng\*

(State Key Laboratory of Molecular Engineering of Polymers, Department of Macromolecular Science, Laboratory of Advanced Materials, Fudan University, Shanghai 200433)

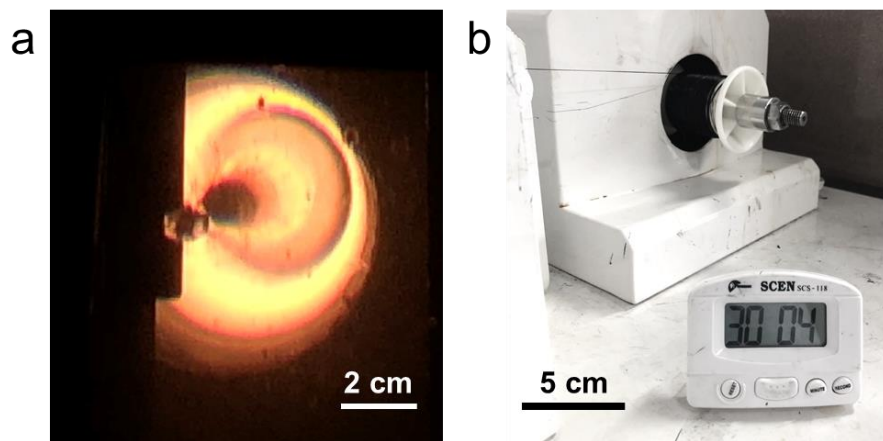


图 S1 碳纳米管连续气凝胶 (a) 和碳纳米管连续纤维 (b)。

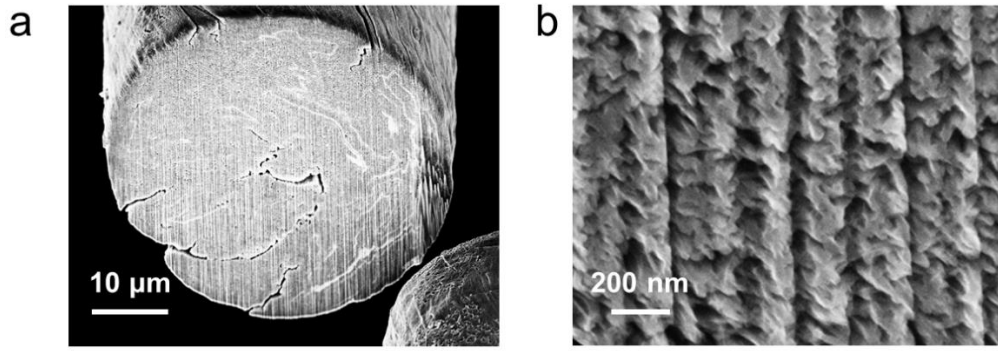


图 S2 碳纳米管纤维截面的扫描电子显微镜照片。

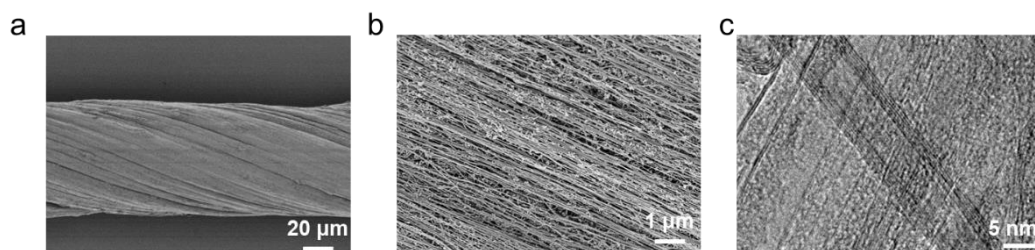


图 S3 基于纯乙醇碳源制备的碳纳米管连续纤维的表面形貌。

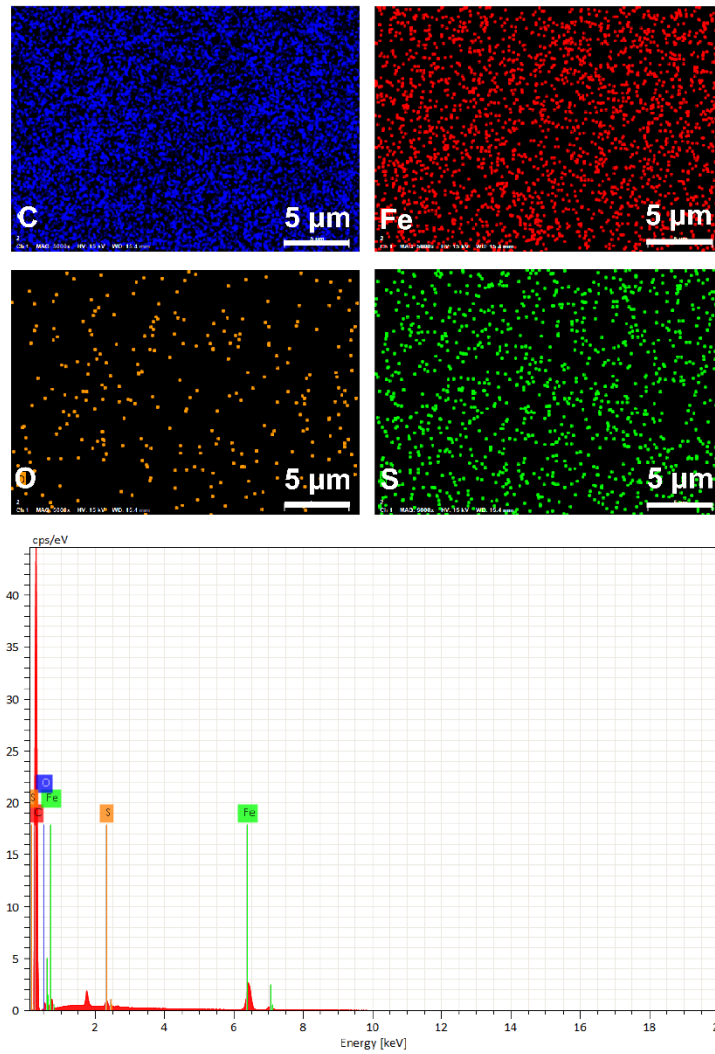


图 S4 基于十氢萘/乙醇二元混合碳源的碳纳米管纤维的表面元素分析。

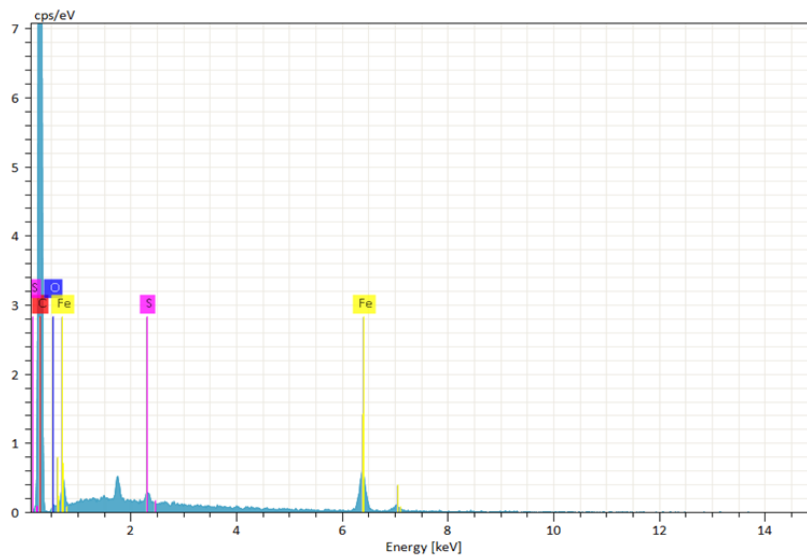
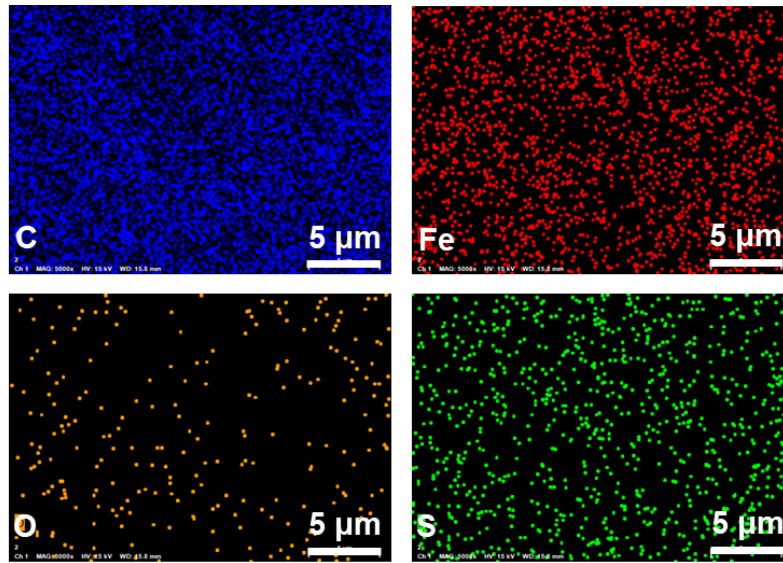


图 S5 基于纯乙醇碳源碳纳米管连续纤维的表面元素分析。

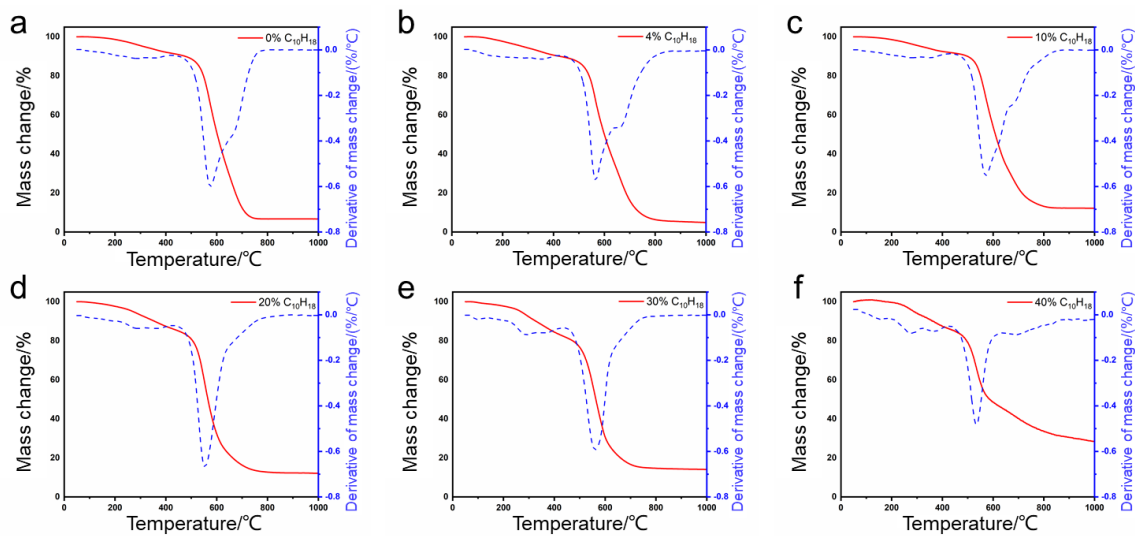


图 S6 基于不同十氢萘含量混合碳源的碳纳米管纤维热失重曲线。

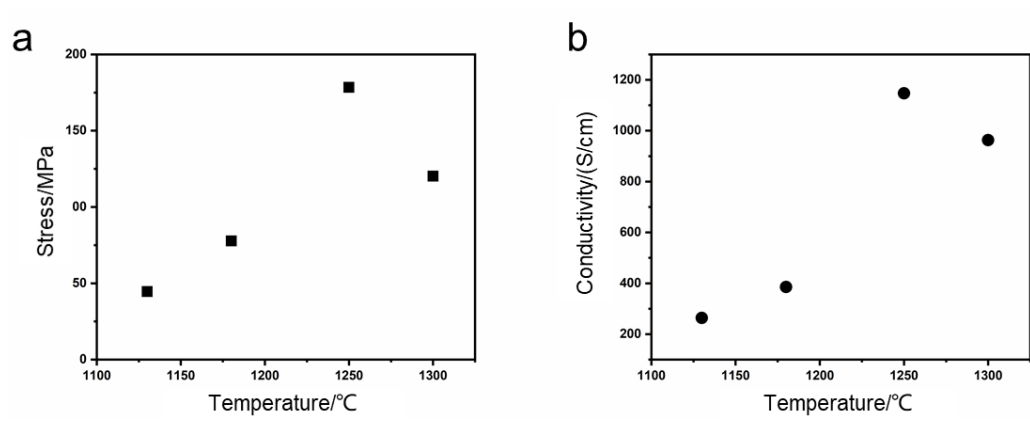


图 S7 反应温度对碳纳米管纤维的拉伸强度 (a) 和电导率 (b) 的影响。



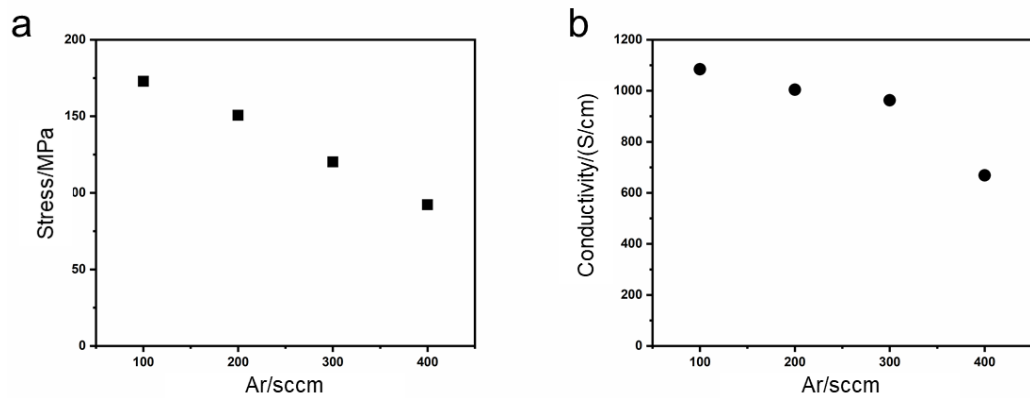


图 S8 氩气流量对碳纳米管纤维的拉伸强度 (a) 和电导率 (b) 的影响。

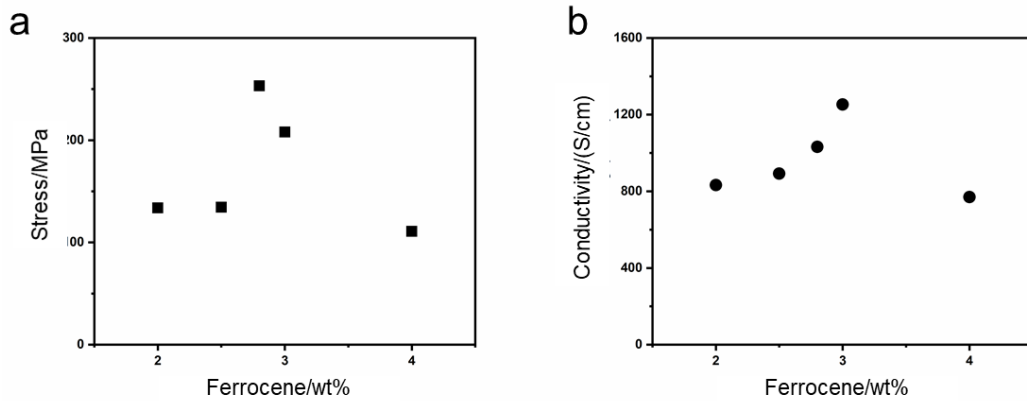


图 S9 反应液中二茂铁含量对碳纳米管纤维的拉伸强度 (a) 和电导率 (b) 的影响。

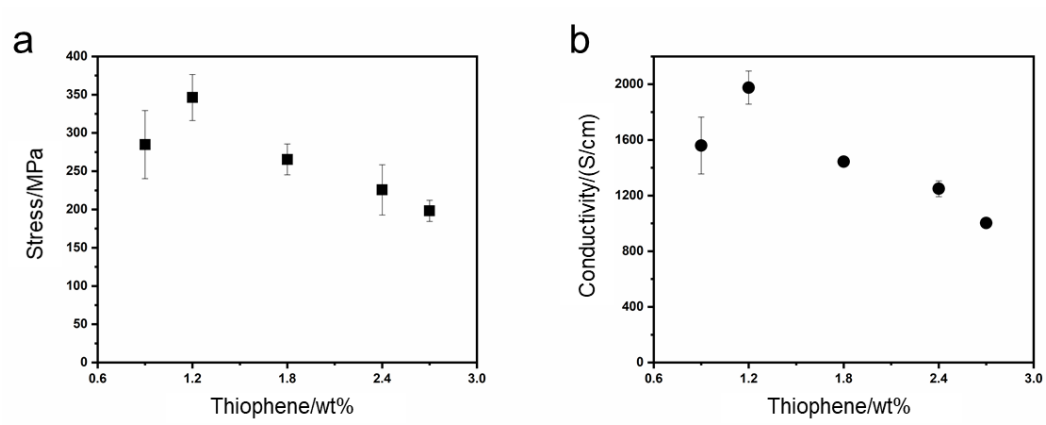


图 S10 反应液中噻吩含量对碳纳米管纤维的拉伸强度 (a) 和电导率 (b) 的影响。

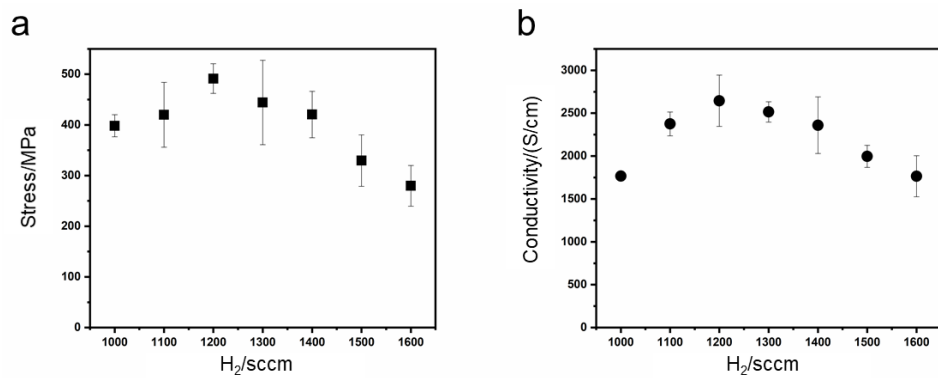


图 S11 氢气流量对碳纳米管纤维的拉伸强度 (a) 和电导率 (b) 的影响。

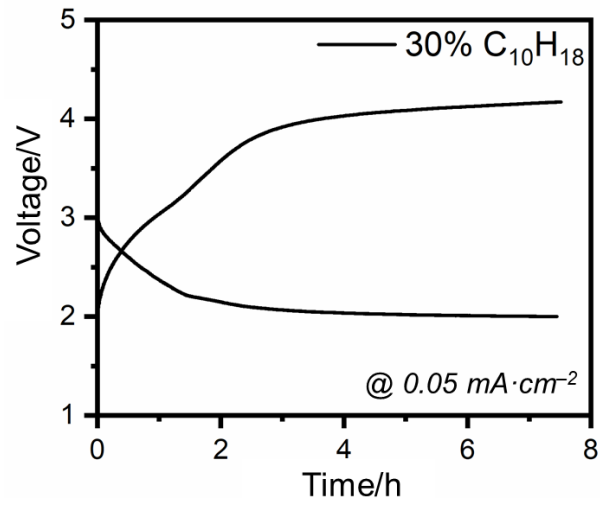


图 S12 锂-二氧化碳碳纤维电池的深度充放电曲线。

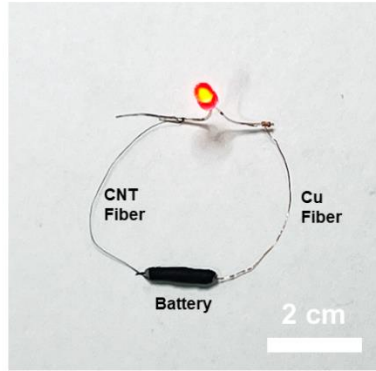


图 S13 基于碳纳米管纤维制备的锂-二氧化碳纤维电池点亮 LED 灯泡照片。

表 S1 基于不同十氢萘含量的混合碳源的碳纳米管纤维的热稳定性能

<b>C<sub>10</sub>H<sub>18</sub></b> <b>[wt%]</b>	<b>Major oxidation</b> <b>event [°C]</b>	<b>Mass loss</b> <b>&lt;500 °C [wt%]</b>	<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> residue</b> <b>[wt%]</b>
0	579.67±2.83	7.46±2.17	14.23±0.91
4	574.17±8.17	8.87±2.78	11.18±0.51
10	571.67±0.33	9.97±0.71	13.49±1.31
20	558.67±3.95	8.56±4.18	13.96±0.81
30	555.11±5.05	13.37±3.41	13.03±3.01
40	553.81±16.96	14.06±4.78	14.67±9.76

表 S2 已报道的基于浮动催化剂化学气相法制备的碳纳米管纤维性能

Year	Carbon source	Inject speed (ml/h)	H <sub>2</sub> (sccm)	Stress strength# (MPa)	References
2005	Ethanol	7.5	500	270	[1]
2007	Ethanol	10	800	400	[2]
2007	Ethanol	7	1500	440	[3]
2010	Ethanol	8	1200	400	[4]
2013	Ethanol	—	—	352	[5]
2014	Ethanol	10	—	360	[6]
2020	Ethanol	—	—	230-440	[7]
2023	Ethanol	7-10	1600	330	This work
2023	Decahydronaphthalene/ethanol	1-8	1200	750	This work

# The values are obtained from the as-spun CNT fibers without further treatments.

#### 参考文献

- [1] Motta, M.; Li, Y. L.; Kinloch, I.; Windle, A. *Nano Lett.* **2005**, *5*, 1529.
- [2] Koziol, K.; Vilatela, J.; Moisala, A.; Motta, M.; Cunniff, P.; Sennett, M.; Windle, A. *Science* **2007**, *318*, 1892-1895.
- [3] Motta, M.; Moisala, A.; Kinloch, I. A.; Windle, A. H. *Adv. Mater.* **2007**, *19*, 3721.
- [4] Zhong, X. H.; Li, Y. L.; Liu, Y. K.; Qiao, X. H.; Feng, Y.; Liang, J.; Jin, J.; Zhu, L.; Hou, F.; Li, J. Y. *Adv. Mater.* **2010**, *22*, 692-696.
- [5] Zhong, X. H.; Wang, R.; Wen, Y. Y. *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2013**, *15*, 3861-3865.
- [6] Wang, J. N.; Luo, X. G.; Wu, T.; Chen, Y. *Nat. Commun.* **2014**, *5*, 3848.
- [7] Chazot, C. A. C.; Jons, C. K.; Hart A. J. *Adv. Funct. Mater.* **2020**, *30*, 200549.